

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): LABORIE, et al.  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: October 24, 2003  
Title: METHOD OF REGENERATING AN AQUEOUS GLYCOL  
SOLUTION CONTAINING SALTS  
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

October 24, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on French Patent Application No.(s) 02/13.425, filed October 28, 2002.

A certified copy of said French Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



---

Alan E. Schiavelli  
Registration No. 32,087

AES/alb  
Attachment  
(703) 312-6600





# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

02 OCT. 2003

Fait à Paris, le .....

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*02

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 G W / 010831

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>28 OCT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>0213425</b> <b>28 OCT. 2002</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE Direction Propriété Industrielle 1 & 4 Avenue de Bois Préau 92852 RUEIL MALMAISON CEDEX FRANCE	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) NAS/MB / 02/0098			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> PROCEDE DE REGENERATION D'UNE SOLUTION AQUEUSE DE GLYCOL CONTENANT DES SELS			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suit »	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale		INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE	
Prénoms			
Forme juridique		Organisme Professionnel	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	1 & 4, Avenue de Bois Préau	
	Code postal et ville	92852 RUEIL MALMAISON CEDEX	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		01 47.52.62.72 N° de télécopie (facultatif) 01 47.52.70.03	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES DATE <b>28 OCT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0213425</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		NAS/MB / 02/0098	
<b>6 MANDATAIRE</b> <i>(s'il y a lieu)</i>			
Nom		ELMALEH	
Prénom		Alfred	
Cabinet ou Société		INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	1 & 4, Avenue de Bois Préau	
	Code postal et ville	912181512 RUEIL MALMAISON CEDEX	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i>		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention <i>(joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		1	
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  Alfred ELMALEH Directeur - Propriété Industrielle		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*02

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Page suite N° 1.../1...

**BR/SUITE**

 26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE 28 OCT 2002

LIEU 75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0213425

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 W / 160601

Vos références pour ce dossier (facultatif)

NAS/MB / 02/0098

**4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE**

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

**5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)**
☒ Personne morale☐ Personne physiqueNom  
ou dénomination sociale

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

Code postal et ville

Pays

Tour Framatome

92 018 4 PARIS LA DEFENSE cedex

FRANCE

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)**
☐ Personne morale☐ Personne physiqueNom  
ou dénomination sociale

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

Code postal et ville

Pays

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR  
OU DU MANDATAIRE  
(N m et qualité du signataire)**

 Alfred ELMALEH  
Directeur - Propriété Industrielle

 VISA DE LA PRÉFECTURE  
OU DE L'INPI

La présente invention se rapporte au domaine technique de la régénération d'une solution aqueuse de glycol contenant des sels, et plus particulièrement du monoéthylène glycol (MEG) utilisé pour le transport du gaz naturel.

5

Le gaz naturel en sortie des puits de production est souvent associé à de l'eau de gisement contenant des sels dissous (chlorures de sodium, chlorures de potassium, chlorures de calcium, bicarbonates de sodium, etc.). Le gaz naturel est transporté du lieu de production vers un lieu de traitement par  
10 circulation dans des conduites. Dans le cas où le gaz naturel est saturé en eau et en équilibre avec une phase aqueuse, en fonction des conditions de transport (pression et température), il peut se former des bouchons d'hydrates conduisant à l'arrêt de la production. Pour éviter ces problèmes, un inhibiteur d'hydrates tel le glycol, est injecté dans les conduites de transport. On peut  
15 utiliser une solution aqueuse contenant entre 60% et 90% poids de glycol. Après le transport, un mélange composé d'eau de gisement et de glycol est récupéré, puis traité dans une unité de régénération du glycol afin de reconcentrer le glycol, c'est à dire éliminer l'eau. Le glycol régénéré peut à nouveau être injecté dans les conduites de transport du gaz naturel.

20

Des systèmes de distillation du glycol pour séparer le glycol du mélange eau et glycol sont connus de l'homme du métier. En général, les systèmes de l'art antérieur permettent d'obtenir une solution aqueuse contenant entre 70% et 90% de glycol.

25

Cependant, la régénération du glycol conduit à concentrer les sels, présents au départ dans l'eau de gisement, dans le glycol régénéré. La concentration de sel est à l'origine de problèmes opératoires tels que l'accumulation de sels sur certaines parties du dispositif de régénération



réduisant ainsi son efficacité et tels que des problèmes de corrosion du dispositif de régénération.

La présente invention propose un procédé de régénération d'une  
5 solution aqueuse de glycol permettant d'éliminer une partie de l'eau, ainsi que les sels.

La solubilité des sels dans les solutions aqueuses de glycol varie avec la température et la teneur en eau de la solution. En ajustant la température  
10 et en abaissant la teneur en eau, on abaisse la solubilité des sels dans les solutions aqueuses de glycol. Ainsi, on peut provoquer la précipitation des sels, puis séparer les sels précipités de la solution aqueuse de glycol.

De manière générale, l'invention concerne un procédé de régénération  
15 d'une solution de glycol contenant de l'eau, des hydrocarbures et des sels dissous, comportant les étapes:

- a) on détend ladite solution pour libérer des hydrocarbures et pour obtenir une solution pauvre en hydrocarbures,
- b) on distille dans une colonne de distillation la solution pauvre en  
20 hydrocarbures obtenue à l'étape a) pour obtenir une solution enrichie en glycol et une vapeur contenant de l'eau et des hydrocarbures,
- c) on met sous vide une première partie de la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) sous une pression inférieure à 90 000 Pa absolu pour obtenir de l'eau vaporisée et une solution de glycol contenant des sels  
25 précipités,
- d) on sépare les sels précipités de la solution de glycol obtenue à l'étape c) pour obtenir des sels précipités et une solution de glycol appauvrie en sels.

Le procédé selon l'invention peut également comporter les étapes suivantes:

- e) on met sous vide la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d) sous une pression inférieure à 50 000 Pa absolu pour obtenir de l'eau vaporisée et une solution de glycol contenant des sels précipités,
- 5 f) on sépare les sels précipités de la solution de glycol obtenue à l'étape e) pour obtenir des sels précipités et une deuxième solution de glycol appauvrie en sels.

10 A l'étape d), on peut séparer les sels précipités de la solution de glycol au moyen d'au moins une des techniques: filtration, centrifugation, séparation par ultrason.

Avant l'étape c), on peut refroidir ou chauffer la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) à une température comprise entre 30°C et 150°C.

15 A l'étape a), on peut détendre ladite solution à une pression comprise entre 0,1 MPa et 2 MPa absolu, et à l'étape b), on peut distiller à pression atmosphérique.

La solution de glycol appauvrie obtenue à l'étape e) peut réchauffer la solution pauvre en hydrocarbures obtenue à l'étape a).

20

Le procédé selon l'invention peut comporter les étapes:

- g) on refroidit la vapeur contenant de l'eau et des hydrocarbures obtenue à l'étape b) pour obtenir de la vapeur d'eau, une phase hydrocarbures liquides et une phase aqueuse,
- 25 h) une partie de la phase aqueuse obtenue à l'étape g) est envoyée en tête de la colonne de distillation,
- i) on introduit l'eau vaporisée obtenue à l'étape c) dans ladite colonne de distillation,

- j) on réunit une deuxième partie de la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) et la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d),
- k) on introduit de l'eau dans la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d).

5

Le glycol peut consister en un composé choisi dans le groupe comportant le monoéthylène glycol, le diéthylène glycol, le triéthylène glycol et le tétraéthylène glycol. Les sels peuvent comprendre au moins un des composés suivants: chlorure de sodium, chlorure de potassium, chlorure de calcium et bicarbonate de sodium, sulfate de sodium, sulfate de potassium, sulfate de calcium.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris et apparaîtront clairement à la lecture de la description faites ci-après à titre d'exemple en se référant aux dessins parmi lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement le procédé selon l'invention,
- les figures 2 et 3 représentent schématiquement des variantes du procédé selon l'invention.

Un gaz naturel issu d'un puits de production pétrolière est transporté par circulation dans des conduites jusqu'à une unité de traitement, par exemple une unité de déshydratation, de désacidification et/ou de dégazolinage. Pour éviter la formation d'hydrate, on injecte du glycol dans les conduites transportant le gaz naturel. Avant d'être traité, le gaz naturel sous forme gazeuse est séparé de la solution aqueuse de glycol, par exemple au moyen d'un ballon de séparation.

Sur la figure 1, la solution aqueuse de glycol arrive par le conduit (1). Le glycol (1) chargé en eau et en sels est introduit dans un ballon de flash (2) où il libère par le conduit (2 bis) les hydrocarbures coabsorbés lors du

contact avec le gaz naturel. Le ballon (2) peut fonctionner entre 0,1 MPa et 2 MPa absolu, de préférence entre 0,1 et 0,6 MPa absolu.

Le glycol détendu évacué par le conduit (3) est réchauffé dans un échangeur (4) avant d'être introduit par l'intermédiaire des conduits (5) et (6) dans une colonne de régénération (7). La colonne (7) consiste en une colonne de distillation pourvue d'un rebouilleur (8) en fond de colonne et d'un conduit (31) amenant un liquide de reflux en tête de colonne. La colonne (7) est munie de plateaux, de garnissages en vrac ou de garnissages structurés. La colonne (7) peut fonctionner à pression atmosphérique. Grâce à la chaleur de rebouillage apportée par l'élément chauffant (9) et à l'effet de distillation opéré dans la colonne (7), une vapeur est produite en tête de colonne, principalement constituée d'eau et dans une proportion plus faible d'hydrocarbures.

La vapeur est évacuée de la colonne (7) par le conduit (24). Après refroidissement de cette vapeur dans un échangeur de chaleur (25), on sépare dans le ballon (26) de la vapeur évacuée par le conduit (27), une phase hydrocarbure liquide évacuée par le conduit (28) et une phase aqueuse évacuée par le conduit (29). Une partie de la phase aqueuse est envoyée par le conduit (31) dans la colonne (7) pour reflux, la partie restante étant évacuée par le conduit (30).

Le glycol récupéré en fond du rebouilleur (8) est chauffé ou refroidi dans l'échangeur (23) avant d'être introduit dans la capacité (11) par l'intermédiaire du conduit (10). L'échangeur (23) permet de régler la température, par exemple entre 30°C et 150°C, à laquelle les sels sont susceptibles de précipiter. Une partie du glycol circulant dans le conduit (10) peut être soutirée par le conduit (10bis), puis mélangée avec la solution circulant dans le conduit (15). Le glycol s'écoule du rebouilleur (8) vers la capacité (11) par différence de pression. La capacité (11) est reliée à la pompe à vide (21) par le conduit (20). La pompe à vide (21) permet de réaliser une mise sous vide de la capacité (11), c'est à dire à maintenir la capacité (11) à une

pression inférieure à la pression atmosphérique, par exemple inférieure à 90 000 Pa absolu, de préférence inférieure à 50 000 Pa absolu ou 20 000 Pa absolu. La pression de mise sous vide est choisie en fonction, notamment, des quantités de sels dissous et d'eau contenus dans la solution de glycol, de la  
5 température de la solution de glycol et de la nature des sels. Dans la capacité (11), sous l'effet de l'ajustement de température et de la mise sous vide, une partie de l'eau se vaporise avec un peu de glycol. L'eau vaporisée dans la capacité (11) est pompée par la pompe (21), puis est envoyée par le conduit (22) dans le rebouilleur (8) de la colonne de régénération. L'abaissement de la  
10 teneur en eau, couplé à l'ajustement de la température, permet la précipitation des sels dissous dans la solution aqueuse de glycol au niveau de la capacité (11).

La solution contenant les sels cristallisés est évacuée de la capacité (11) par le conduit (12) et est envoyée vers un dispositif de séparation (13). Le  
15 mélange peut s'écouler par gravité de la capacité (11) dans le dispositif de séparation (13) grâce à la différence de niveau entre ces deux éléments. Plus la pression dans la capacité (11) est basse, plus la différence de niveau entre la capacité (11) et le dispositif de séparation (13) est grande. Le dispositif (13) sépare les sels précipités du reste de la solution. Les sels sont récupérés par le  
20 conduit (14). La solution aqueuse de glycol débarrassée d'une partie de ses sels est évacuée du dispositif (13) par le conduit (15).

Les sels restants dans la solution circulant dans le conduit (15) sont en équilibres, c'est à dire qu'une modification des conditions thermodynamiques pourrait provoquer une précipitation de ces sels. Pour éviter la précipitation  
25 des sels dans le conduit (15), on peut y injecter de l'eau par l'intermédiaire du conduit (E). On peut également introduire une partie du glycol circulant dans le conduit (10) dans le conduit (15) par l'intermédiaire du conduit (10bis). Ainsi, les sels restants ne sont pas susceptibles de précipiter car la teneur en eau de la solution circulant dans le conduit (15) a été augmentée.

La solution circulant dans le conduit (15) est chauffée ou refroidie dans l'échangeur de chaleur (4) avant d'être stockée dans la capacité (16). La solution de glycol est évacuée de la capacité (16) par le conduit (19) après un éventuel refroidissement dans l'échangeur (18), puis est injectée dans un conduit transportant un gaz naturel issu d'un puits de production.

Le dispositif de séparation (13) peut consister en un dispositif de filtration (filtration sur media filtrant ou sur précouche), un dispositif de centrifugation (utilisation de centrifugeuse ou de cyclone), un dispositif de séparation par ultrason ou une association des ces techniques.

La figure 2 présente une variante d'une partie du procédé selon la figure 1. Le procédé selon la figure 2 remplace la partie du procédé de la figure 1 contenue dans le rectangle en pointillés. Sur les figures 1 et 2, les références identiques désignent les mêmes éléments.

La partie de procédé représentée par la figure 2 comportent deux étapes de précipitation et de séparation des sels mises en série.

Le glycol récupéré en fond de la colonne de régénération arrive par le conduit (10), par exemple sous pression atmosphérique. Il est réchauffé ou refroidi, par exemple à une température comprise entre 30°C et 150°C, dans l'échangeur de chaleur (23) puis est introduit dans la capacité (11). La capacité (11) est reliée à la pompe à vide (21) par le conduit (20). La pompe à vide (21) permet de réaliser une mise sous vide de la capacité (11) en maintenant la capacité (11) à une pression inférieure à 90 000 Pa absolu, de préférence inférieure à 50 000 Pa. L'eau vaporisée dans la capacité (11) est pompée par la pompe (21), puis est envoyée par le conduit (22) dans le rebouilleur (8) de la colonne de régénération (7). La solution contenant les sels cristallisés est évacuée de la capacité (11) par le conduit (12), et est envoyée vers un dispositif de séparation (13). Le dispositif (13) sépare les sels précipités du reste de la solution. Les sels sont récupérés par le conduit (14). La solution aqueuse de

glycol au moins en partie débarrassée de ses sels est évacuée du dispositif (13) par le conduit (32).

La solution circulant dans le conduit (32) est réchauffée ou refroidie, par exemple à une température comprise entre 30°C et 150°C, par l'échangeur de chaleur (33), puis est envoyée par le conduit (34) dans la capacité (35). La  
5 capacité (35) est reliée à la pompe à vide (41) par le conduit (40). La pompe à vide (41) permet de réaliser une mise sous vide de la capacité (34), en maintenant la capacité (34) à une pression inférieure à 50 000 Pa absolu, de préférence inférieure à 20 000 Pa. L'eau vaporisée dans la capacité (35) est  
10 pompée par la pompe (41), puis est envoyée par les conduits (42) et (22) dans le rebouilleur (8) de la colonne de régénération. Le mélange de sels cristallisés et de la solution est évacué de la capacité (35) par le conduit (36), et est envoyé vers un dispositif de séparation (37). Le dispositif (37) sépare les sels précipités du reste de la solution. Les sels sont récupérés par le conduit (38). La solution  
15 aqueuse de glycol en partie débarrassée de ses sels est évacuée du dispositif (37) par le conduit (15) vers la capacité de stockage (16). Ce dispositif particulier permet de réduire de façon plus poussée la quantité résiduelle de sels présents dans la solution de glycol régénéré.

20 Un exemple numérique des conditions de fonctionnement du procédé selon l'invention est donné en relation avec le procédé schématisé par la figure 3.

Un glycol riche (MEG + eau + sels) arrivant par le conduit (1) doit être traité afin de le concentrer à 90 % poids et afin d'éliminer une partie des sels  
25 qu'il contient de manière à éviter des dépôts de sels sur certains éléments de la régénération et à limiter les phénomènes de corrosion. Le débit de glycol riche à traiter est de 12 500 kg/h, sa concentration est de 55 % poids de MEG et il contient 0,3 % poids de sels. Il est disponible à 30 °C et à 0,6 MPa absolu.

Le glycol riche (1) est détendu à 0,5 MPa absolu par la vanne (V), puis est envoyé dans un ballon de flash (2) où les hydrocarbures dissous dans le glycol sont vaporisés, puis évacués par le conduit (3). Le glycol riche issu du ballon (2) par le conduit (4) est réchauffé dans le serpentin (S) de reflux de la  
5 colonne de régénération (7), puis est introduit par le conduit (5) dans l'échangeur (6) pour être chauffé jusqu'à une température d'environ 75°C, puis alimente la colonne de régénération (7). Le rebouilleur (8) fonctionne à pression atmosphérique à une température de 116,5°C, le glycol est alors concentré à 70 % poids et dans ces conditions, il n'y a pas ou peu de risque de  
10 précipitation des sels dans le rebouilleur. Le glycol partiellement régénéré est ensuite chauffé à une température de 131°C dans l'échangeur (9) et introduit dans la capacité (10). La capacité (10) est maintenue sous vide à une pression de 80 000 Pa absolu. Les conditions de fonctionnement de cette capacité ont été choisies de manière à concentrer le glycol jusqu'à 90 % poids et à faire  
15 précipiter les sels. L'eau vaporisée dans la capacité (10) est pompée par la pompe (11) et renvoyée dans le rebouilleur (8). La solution de glycol concentrée à 90 % poids et contenant des sels cristallisés est envoyée par la pompe (12) vers un dispositif de séparation par centrifugation (13). Le glycol régénéré et débarrassé de ses sels est ensuite pompé (14) et envoyé dans l'échangeur (6)  
20 afin d'être refroidi par échange thermique avec le glycol circulant dans le conduit (5).



## REVENDICATIONS

5        1) Procédé de régénération d'une solution de glycol contenant de l'eau, des hydrocarbures et des sels dissous, comportant les étapes:

- a) on détend ladite solution pour libérer des hydrocarbures et pour obtenir une solution pauvre en hydrocarbures,
- b) on distille dans une colonne de distillation la solution pauvre en  
10        hydrocarbures obtenue à l'étape a) pour obtenir une solution enrichie en glycol et une vapeur contenant de l'eau et des hydrocarbures,
- c) on met sous vide une première partie de la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) sous une pression inférieure à 90 000 Pa absolu pour obtenir de l'eau vaporisée et une solution de glycol contenant des sels  
15        précipités,
- d) on sépare les sels précipités de la solution de glycol obtenue à l'étape c) pour obtenir des sels précipités et une solution de glycol appauvrie en sels.

2) Procédé selon la revendication 1, comportant les étapes:

- 20        e) on met sous vide la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d) sous une pression inférieure à 50 000 Pa absolu pour obtenir de l'eau vaporisée et une solution de glycol contenant des sels précipités,
- f) on sépare les sels précipités de la solution de glycol obtenue à l'étape e) pour obtenir des sels précipités et une deuxième solution de glycol  
25        appauvrie en sels.

3) Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel, à l'étape d), on sépare les sels précipités de la solution de glycol au moyen d'au moins une des techniques: filtration, centrifugation, séparation par ultrason.

4) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel avant l'étape c), on refroidit la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) à une température comprise entre 30°C et 150°C.

5

5) Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel avant l'étape c), on chauffe la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) à une température comprise entre 30°C et 150°C.

10

6) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel à l'étape a), on détend ladite solution à une pression comprise entre 0,1 MPa et 2 MPa absolu, et dans lequel à l'étape b), on distille à pression atmosphérique.

15

7) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la solution de glycol appauvrie obtenue à l'étape e) réchauffe la solution pauvre en hydrocarbures obtenue à l'étape a).

8) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on effectue les étapes:

20

g) on refroidit la vapeur contenant de l'eau et des hydrocarbures obtenue à l'étape b) pour obtenir de la vapeur d'eau, une phase hydrocarbures liquides et une phase aqueuse,

h) une partie de la phase aqueuse obtenue à l'étape g) est envoyée en tête de la colonne de distillation.

25

9) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on effectue l'étape:

i) on introduit l'eau vaporisée obtenue à l'étape c) dans ladite colonne de distillation.

10) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on effectue l'étape:

j) on réuni une deuxième partie de la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) et la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d).

11) Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel on effectue l'étape:

j) on introduit de l'eau dans la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d).

12) Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel le glycol consiste en un composé choisi dans le groupe comportant le monoéthylène glycol, le diéthylène glycol et le triéthylène glycol.

13) Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel les sels comprennent au moins un des composés suivants: chlorure de sodium, chlorure de potassium, chlorure de calcium et bicarbonate de sodium, sulfate de sodium, sulfate de potassium, sulfate de calcium.

10) Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on effectue l'étape:

j) on réunit une deuxième partie de la solution enrichie en glycol obtenue à l'étape b) et la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d).

11) Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel on effectue l'étape:

k) on introduit de l'eau dans la solution de glycol appauvrie en sels obtenue à l'étape d).

12) Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel le glycol consiste en un composé choisi dans le groupe comportant le monoéthylène glycol, le diéthylène glycol et le triéthylène glycol.

13) Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel les sels comprennent au moins un des composés suivants: chlorure de sodium, chlorure de potassium, chlorure de calcium et bicarbonate de sodium, sulfate de sodium, sulfate de potassium, sulfate de calcium.

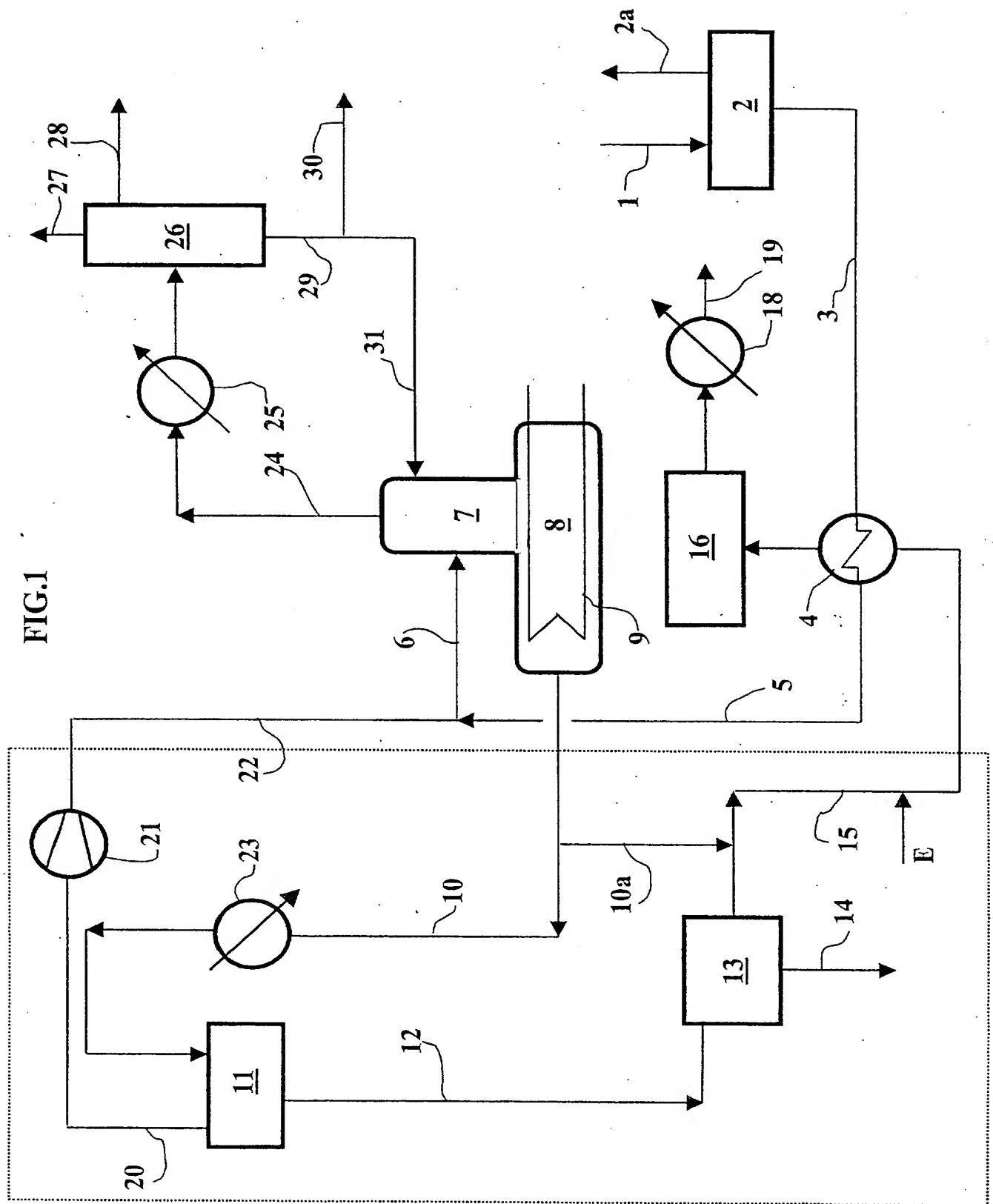
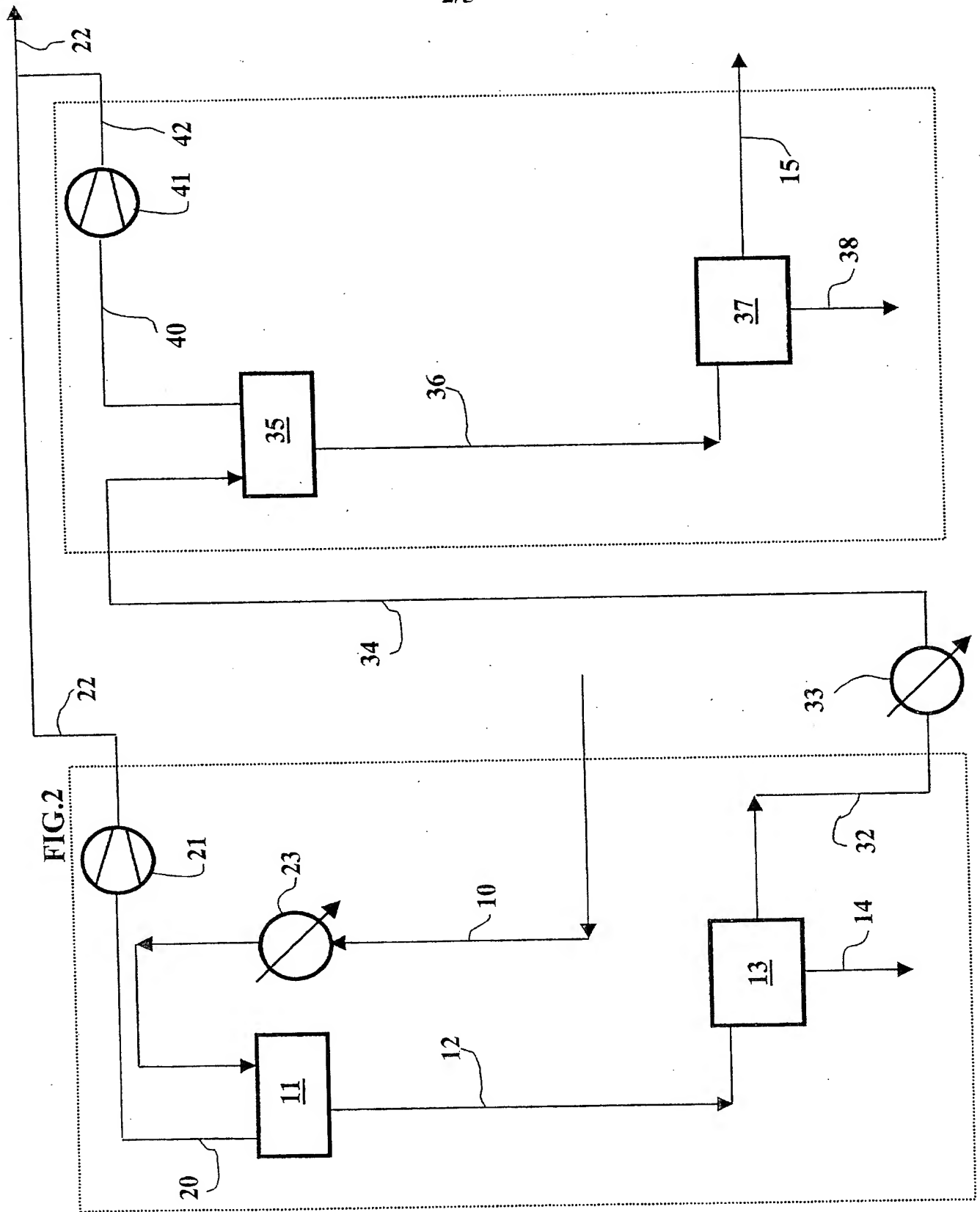
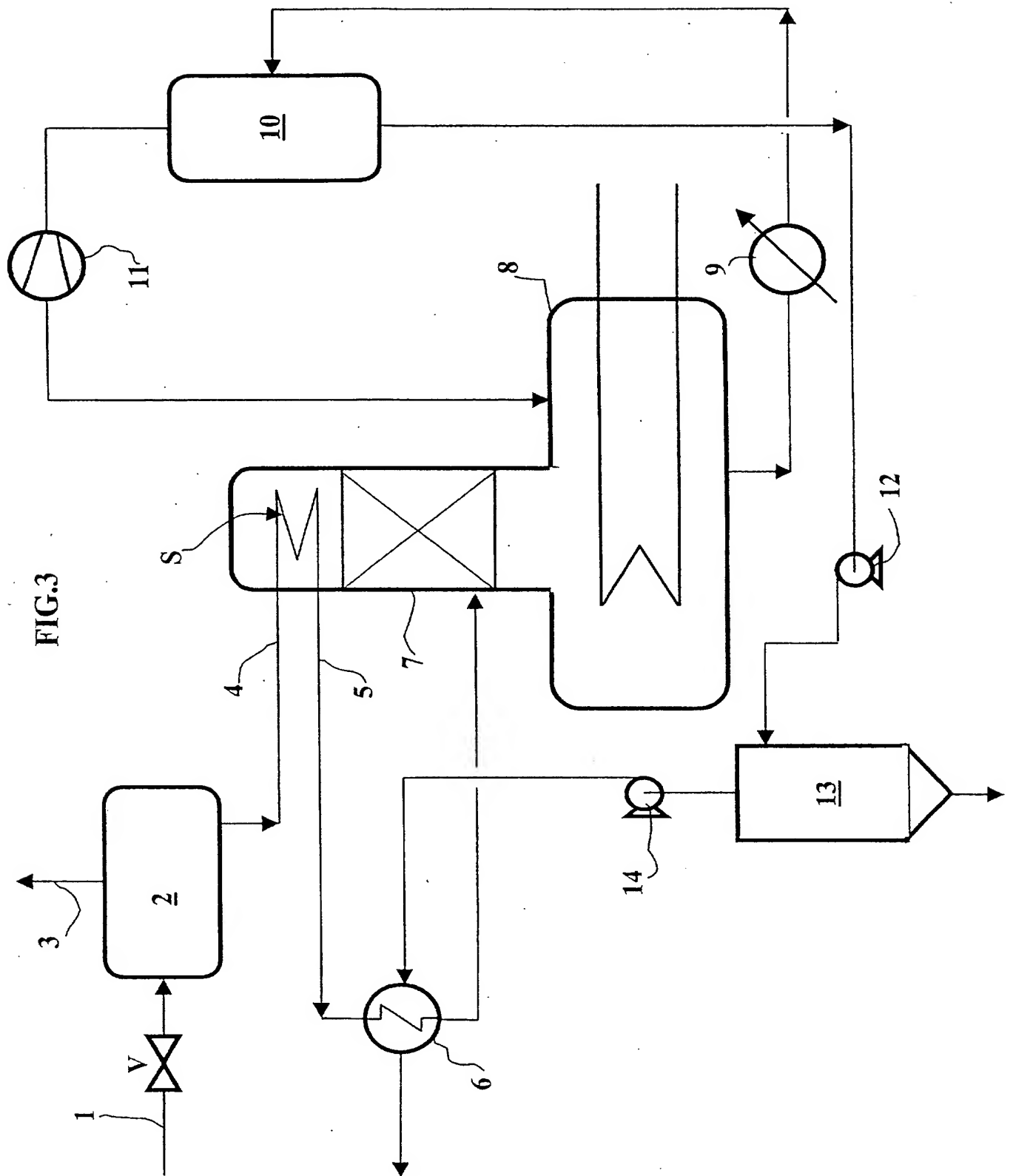


FIG.2







DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../2...**INV**(À fournir dans le cas où les demandeurs et  
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 &amp; W / 270601

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		NAS/MB / 02/0098
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0213626
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>		
PROCEDE DE REGENERATION D'UNE SOLUTION AQUEUSE DE GLYCOL CONTENANT DES SELS		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE		
et		
PROSERNAT		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	LABORIE
	Prénoms	Géraldine
Adresse	Rue	6 rue Albert Simonin
	Code postal et ville	91240 COURBEVOIE
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	LECOMTE
	Prénoms	Fabrice
Adresse	Rue	2, rue Henri Dunant
	Code postal et ville	91250 RUEIL MALMAISON, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	RIGAILL
	Prénoms	Chantal
Adresse	Rue	39 rue du Bois Bouron
	Code postal et ville	91133 YERRES
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		
le 25 octobre 2002 Alfred ELMALEH Directeur - Propriété Industrielle		



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 2../2..(À fournir dans le cas où les demandeurs et  
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)**INV**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 113 3 W / 270601

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		NAS/MB / 02/0098
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0213425
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
PROCEDE DE REGENERATION D'UNE SOLUTION AQUEUSE DE GLYCOL CONTENANT DES SELS		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE		
et		
PROSERNAT		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	WAINTRAUB
	Prénoms	Lionel
Adresse	Rue	5 / 7 rue de l'Amiral Courbet
	Code postal et ville	94160 SAINT MANDE
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		
le 25 octobre 2002 Alfred ELMALEH Directeur - Propriété Industrielle		

